



Abierta y a Distancia

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN - WAN CCNA1 - CCNA2

PRESENTADO POR:

RUBEN DARIO ASPRILLA GAMBOA

CODIGO: 16506226

GRUPO: 203091-10

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTADA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERA ELECTRONICA  
PALMIRA  
2012

*RUBENDARIO ASPRILLA.*



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN - WAN  
CCNA1 - CCNA2

PRESENTADO POR:

RUBEN DARIO ASPRILLA GAMBOA

CODIGO: 16506226

GRUPO: 203091-10

MONOGRAFÍA PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERIA EN ELECTRONICA

ASESORES:

ING. JHON YERSON ROBLES  
ING. JUAN CARLOS VESGA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD FACULTADA DE  
CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA PROGRAMA DE  
INGENIERIA EN ELECTRONICA  
PALMIRA  
2012

*RUBENDARIO ASPRILLA.*

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

## DEDICATORIA

A mi familia (mama, papa, esposa, e Hijos), por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor, me hizo que continuara con este proceso de formación académica para lograr mis metas y poder cumplir ese sueño de ser una gran profesional, y poder aportar de estos conocimientos a muchos que aun anhelan superarse y de esta forma poder ser ejemplo a seguir en mi familia.

A mis padres y hermanos porque me dieron fuerzas para luchar por mis sueños y me acompañaron en este transcurso de nuevos conocimientos.

RUBEN DARIO ASPRILLA

## AGRADECIMIENTOS

Cuando comencé a escribir estos agradecimientos pensando que por afanes o descuido podría dejar a alguien importante fuera de la alusión, por eso desde ya pido las disculpas correspondientes en caso de que suceda.

En testimonio de gratitud, pretendo agradecer primero a DIOS, mis padres, hermanos, esposa e hijos que con cariño, apoyo y esfuerzo han sacrificado gran parte de sus vidas y tiempo para darme una formación y ayudarme en esta lucha que he culminado.

A todos los Tutores que en su momento me enseñaron y en especial a los Ingenieros Jhon Yerson Robles y Juan Carlos Vesga, por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y su valiosa capacidad intelectual, quienes con su apoyo incondicional, su generosidad, nos brindaron todo en el transcurso de nuestro curso de profundización.

Al CEAD PALMIRA y en especial a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por su proyección de brindar y ofrecernos educación profesional a la población.

A todos mis amigos y compañeros por ayudarme en todas las circunstancias difíciles y favorables posibles.

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	9
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
1. JUSTIFICACIÓN .....	16
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Generales.....</b>	<b>17</b>
2.2 Específicos .....	17
<b>3. ACTIVIDAD CASO DE ESTUDIO I .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. CASO DE ESTUDIO: CCNA 1 EXPLORATION .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 SOLUCIÓN ACTIVIDAD 1 .....</b>	<b>20</b>
<b>4. ACTIVIDAD CASO DE ESTUDIO II .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. CASO DE ESTUDIO: CCNA 2 EXPLORATION .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 SOLUCIÓN ACTIVIDAD.....</b>	<b>28</b>
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>38</b>
Anexos A Router Cisco: Configuración básica.....	38
Anexos B Listado de Comandos Cisco IOS .....	46
Anexos C Configuración RIPv1 y RIPv2 .....	53
Anexos D Configuración EIGRP.....	55
Anexos E Configuración OSPF.....	57
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>
<b>WEBGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 REDES .....	21
TABLA 2 LAN GATEWAY .....	21
TABLA 3 LAN IP PRIMER PC.....	21
TABLA 4 LAN IP ULTIMO PC.....	21
TABLA 5 LAN MASCARA DE SUBRED .....	22
TABLA 6 DIRECCIÓN IP SERIAL 0/0/0.....	22
TABLA 7 DIRECCIÓN IP SERIAL 0/0/1.....	22
TABLA 8 DIRECCION BROADCAST .....	22
TABLA 9 REDES PASTO .....	29
TABLA 10 DIRECCIONAMIENTO A NIVEL NACIONAL.....	32

## LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 SIMULACIÓN ACTIVIDAD 1 .....	20
ILUSTRACIÓN 2 DIRECCIONES IP DE LAS INTERFACES A UTILIZAR .....	23
ILUSTRACIÓN 3 ESTABLECER CONTRASEÑA CISCO (BOGOTÁ).....	23
ILUSTRACIÓN 4 ESTABLECER CONTRASEÑA CISCO (PASTO).....	23
ILUSTRACIÓN 5 PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO: RIP VERSIÓN 2 .....	24
ILUSTRACIÓN 6 COMANDO SHOW RUNNING-CONFIG.....	24
ILUSTRACIÓN 7 COMANDO PING PC 0 – PC 1.....	24
ILUSTRACIÓN 8 COMANDO TRACEROUTE PC 3 PC 6, PC 7.....	25
ILUSTRACIÓN 9 RUNNING-CONFIG BOGOTÁ.....	25
ILUSTRACIÓN 10 RUNNING-CONFIG BUCARAMANGA .....	25
ILUSTRACIÓN 11 SIMULACIÓN ACTIVIDAD 2.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ✚ **ARP:** siglas en inglés de Address Resolution Protocol (Protocolo de resolución de direcciones)
- ✚ **DHCP:** sigla en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo de configuración dinámica de host)
- ✚ **DNS:** Domain Name System o DNS (Sistema de Nombres de Dominio)
- ✚ **EIGRP:** Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior Mejorado)
- ✚ **IOS:** siglas de Internetwork Operating System, (Sistema Operativo de Interconexión de Redes)
- ✚ **IP:** Internet Protocol (en español *Protocolo de Internet*)
- ✚ **MAC:** siglas en inglés de Media Access Control o *control de acceso al medio*
- ✚ **NAT:** Network Address Translation - Traducción de Dirección de Red
- ✚ **NVRAM:** Non-volatile random access memory (memoria de acceso aleatorio no volátil)
- ✚ **OSPF:** Open Shortest Path First o Primero la Ruta Libre mas Corta
- ✚ **RIP:** son las siglas de Routing Information Protocol (Protocolo de encaminamiento de información)
- ✚ **SNR:** en inglés *Signal to noise ratio*, (relación señal/ruido)
- ✚ **TCP:** Transmission Control Protocol (en español *Protocolo de Control de Transmisión*)
- ✚ **VLSM:** variable length subnet mask (máscaras de subred de tamaño variable)



## GLOSARIO

- 📌 **Atenuación:** es la pérdida de potencia sufrida por la misma al transitar por cualquier medio de transmisión.
- 📌 **Broadcast, difusión** en español, es un modo de transmisión de información donde un nodo emisor envía información a una multitud de nodos receptores de manera simultánea, sin necesidad de reproducir la misma transmisión nodo por nodo.
- 📌 **Cisco Systems** es una empresa multinacional con sede en San José (California, Estados Unidos), principalmente dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones tales como:
  - Dispositivos de conexión para redes informáticas: routers (enrutadores, encaminadores o ruteadores), switches (conmutadores) y hubs (concentradores);
  - Dispositivos de seguridad como Cortafuegos y Concentradores para VPN;
  - Productos de telefonía IP como teléfonos y el CallManager (una PBX IP);
  - Software de gestión de red como CiscoWorks, y
  - Equipos para *redes de área de almacenamiento*.
- 📌 **Comando** es una instrucción u orden que el usuario proporciona a un sistema informático, desde la línea de comandos (como una *shell*) o desde una llamada de programación. Puede ser interno (contenido en el propio intérprete) o externo (contenido en un archivo ejecutable)
- 📌 **Configuración** conjunto de datos que determina el valor de algunas variables de un programa o de un sistema Operativo, estas opciones generalmente son cargadas en su inicio y en algunos casos se deberá reiniciar para poder ver los cambios, ya que el programa no podrá cargarlos mientras se

Esté ejecutando, si la configuración aún no ha sido definida por el usuario (Personalizada), el programa o sistema cargará la configuración por defecto (Predeterminada).

- ✚ **DHCP** es un protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.
- ✚ **Dirección lógica** es una dirección que enmascara o abstrae una dirección Física.
- ✚ **Dirección IP pública** es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente un ordenador) dentro de una red, en este caso el número identifica tu punto de enlace con internet.
- ✚ **Dirección MAC** es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una ethernet de red. Se conoce también como la dirección física en cuanto a identificar dispositivos de red. Es individual, cada dispositivo tiene su propia dirección MAC determinada y configurada por el IEEE (**los últimos 24 bits**) y el fabricante (**los primeros 24 bits**) utilizando el OUI.
- ✚ **Dirección privada o red privada** es una red que usa el espacio de direcciones IP especificadas en el documento *RFC 1918*. A los terminales puede asignársele direcciones de este espacio de direcciones cuando se requiera que ellas deban comunicarse con otras terminales dentro de la red interna (una que no sea parte de Internet) pero no con Internet directamente.

- ✚ **DNS** es un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada. Este sistema asocia información variada con nombres de dominios asignado a cada uno de los participantes. Su función más importante, es traducir (resolver) nombres inteligibles para los humanos en identificadores binarios asociados con los equipos conectados a la red, esto con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos mundialmente.
  
- ✚ **Emisor** es aquel objeto que codifica el mensaje y lo transmite por medio de un canal o medio hasta un receptor, perceptor y/u observador.
  
- ✚ **Encaminamiento (o enrutamiento, ruteo)** es la función de buscar un camino entre todos los posibles en una red de paquetes cuyas topologías poseen una gran conectividad. Dado que se trata de encontrar la mejor ruta posible, lo primero será definir qué se entiende por **mejor ruta** y en consecuencia cuál es la **métrica** que se debe utilizar para medirla.
  
- ✚ **Gateway** (puerta de enlace) es un dispositivo, con frecuencia un ordenador, que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino.
  
- ✚ **Máscara de subred** consiste en identificar la parte de la red, de la subred y del host de una dirección IP. Las máscaras de subred sirven para dividir la red y separar una red grande o sumamente grande en segmentos o subredes, más pequeñas eficientes y manejables.
  
- ✚ **Mensaje:** como la información que el emisor envía al receptor a través de un canal determinado o medio de comunicación (como el etc.) Habla, la escritura,

- ✚ **Modos de direccionamiento** son las diferentes maneras de especificar en informática un operando dentro de una instrucción (lenguaje ensamblador). Cómo se especifican e interpretan las direcciones de memoria según las instrucciones.
  
- ✚ **Modo de direccionamiento** especifica la forma de calcular la dirección de memoria efectiva de un operando mediante el uso de la información contenida en registros y / o constantes, contenida dentro de una instrucción de la máquina o en otra parte.
  
- ✚ **NVRAM** es el nombre general que se utiliza para describir cualquier tipo de memoria de acceso aleatorio, que no pierde su información cuando se apaga. Esto está en contraste con las formas más comunes de la memoria de acceso aleatorio hoy, DRAM y SRAM , que ambos requieren de energía Continúa a fin de mantener sus datos.
  
- ✚ **Packet Tracer** es la herramienta de aprendizaje y simulación de redes interactiva para los instructores y alumnos de Cisco CCNA. Esta herramienta les permite a los usuarios crear topologías de red, configurar dispositivos, Insertar paquetes y simular una red con múltiples representaciones visuales.
  
- ✚ **Protocolo de Internet o IP** es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados no fiable de mejor entrega posible sin garantías.
  
- ✚ **Puerto serie o puerto serial** es una interfaz de comunicaciones de datos digitales, frecuentemente utilizado por computadoras y periféricos, donde la información es transmitida bit a bit enviando un solo bit a la vez, en contraste con el puerto paralelo que envía varios bits simultáneamente. La comparación

entre la transmisión en serie y en paralelo se puede explicar usando una analogía con las carreteras.

- ✚ **Receptor** es una persona o un equipo que recibe una señal, código o mensaje emitido por un transmisor o emisor.
  
- ✚ **Switch o conmutador** es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.
  
- ✚ **Terminal**, conocida también como **consola** o **shell** (en inglés "cáscara", refiriéndose a la carcasa que contiene un intérprete de comandos, no confundir con su homónimo virtual que actúa bajo las especificaciones estándar) es un dispositivo electrónico o electromecánico de hardware, usado para introducir o mostrar datos de un computadora o de un sistema de computación.
  
- ✚ **VLSM**: Es el resultado del proceso por el cual se divide una red o subred en subredes más pequeñas cuyas máscaras son diferentes según se adaptan a las necesidades de hosts por subred.

## LISTADO DE ANEXOS

ANEXOS A ROUTER CISCO: CONFIGURACIÓN BÁSICA .....	38
ANEXOS B LISTADO DE COMANDOS CISCO IOS .....	46
ANEXOS C CONFIGURACIÓN RIPV1 Y RIPV2 .....	53
ANEXOS D LISTADO DE COMANDO RIP .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
ANEXOS E CONFIGURACIÓN EIGRP .....	55
ANEXOS F CONFIGURACIÓN OSPF.....	57

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo práctico de las redes de área local (LAN), influyo mucho en la forma de operar los sistemas de información, es decir los soportes vitales de las empresas, trazando así un futuro interesante en el campo de las telecomunicaciones engeneral, teniendo en cuenta que anteriormente se utilizaban solo las redes para compartir recursos de las computadoras conectadas entre sí, hoy día las redes son medios de comunicaciones internacionales que a través de los cuales se intercambian grandes volúmenes de datos, a velocidades de tráfico supremamente rápido.

En la actualidad, las redes de telecomunicaciones son un eje fundamental en nuestra sociedad. Ya es de uso diario el internet, la telefonía IP y otros servicios basados en interconexión de dispositivos que facilitan muchas de las actividades que los seres humanos desarrollamos cotidianamente. Un buen diseño, y uso de equipos adecuados, así como la escogencia de protocolos de red que se adapten a nuestras necesidades son pilares para el buen funcionamiento y uso de la misma.

Es de anotar que gracias a la tecnología inalámbrica actual, es posible solucionar de una manera muy fácil y nos va a permitir disponer de los ordenadores en la situación que queramos para mejorar y agilizar la comunicación de una empresa o uso personal.

El manejo de las redes ofrecen indudables beneficios a los usuarios, ya que combina al mismo tiempo conexión y movilidad, pero al instalar una red inalámbrica deben adoptarse ciertas medidas para disminuir los riesgos seguridad, este es el momento de implementar contraseña que nos permita tener más tranquilidad en el manejo de la información.

En el trascurso del desarrollo de la Monografía se manejaron las configuraciones de las diferentes estaciones con sus respectivos PC, Switch y Routers, donde se podrán mostrar todas las IP seriales, las máscaras de subred, dirección broadcast, que se utilizaron para completar el enrutamiento de los mensajes que se envían, además se trabajaron los protocolo y aplicaciones de enrutamiento RIPv2, OSPF, EIGRP, VLSM.

Con este trabajo final damos por terminado el curso de profundización Cisco compuesto por los Módulos CCNA 1 y CCNA 2.

## 1. JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo de esta monografía se desea mostrar como el uso de las redes de telecomunicaciones son un eje fundamental en nuestra sociedad y como se ha convertido en una herramienta indispensable para la misma, es por eso que mediante el simulador del Packet Tracer queremos demostrar como montar redes para diferentes ámbitos permitiéndonos el ahorro de dinero en su construcción y mantenimiento, y a la vez utilizando las configuraciones y protocolos necesarios para que funcionen adecuadamente.

Las redes se han convertido en sistemas autónomos, es por eso que con ayuda del Packet Tracer podemos poner en marcha la construcción de redes de computadoras, sin la necesidad de tener dispositivos de hardware o software.

Entre los protocolos más utilizados tendremos el protocolo OSPF (Open Shortest Path First) que es un protocolo de enrutamiento jerárquico de pasarela interior, el Protocolo RIP son las siglas de Routing Information Protocol (Protocolo de encaminamiento de información). Es un protocolo de puerta de enlace interna o IGP (Internal Gateway Protocol) utilizado por los Router (enrutadores), aunque también pueden actuar en equipos, para intercambiar información acerca de redes IP, el EIGRP es un protocolo de encaminamiento híbrido, que ofrece lo mejor de los algoritmos de vector de distancias y del estado de enlace, entre otros y utilizan el ancho de banda de los enlaces como base de la métrica. Soporta VLSM y CIDR. Brinda múltiples opciones de configuración lo que permite adaptarlo a requerimientos muy específicos.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Generales

- ✚ Diseñar e implementar una red que cumpla con los estándares internacionales y cubra las necesidades del cliente en temas de seguridad, confiabilidad y escalabilidad de las diferentes sedes como Bogotá, Bucaramanga y Pasto.
- ✚ Diseñar y mejorar la topología de red de la empresa Chalver que posee varias sucursales en diferentes ciudades del país y que desea modernizar el manejo de la red de datos que actualmente tiene.

### 2.2 Específicos

- ✚ Diseñar el esquema de comunicación para la red WAN.
- ✚ Identificar el direccionamiento de cada LAN.
- ✚ Utilizar comandos básicos.
- ✚ Incorporar dispositivos IOS.
- ✚ Poner en práctica los protocolos y aplicaciones de enrutamiento
- ✚ Realizar la practica en el simulador Packet Tracer.
- ✚ Analizar los conceptos de Enrutamiento y Direccionamientos en las redes.

### 3. ACTIVIDAD CASO DE ESTUDIO I

#### 3. 1. CASO DE ESTUDIO: CCNA 1 EXPLORATION

##### **Escenario**

La UNAD tiene tres sedes: Bogotá, Bucaramanga y Pasto. Para ello es necesario configurar 3 Routers, (1 en cada sede), a la cual se encuentran conectados Switches de acuerdo a la siguiente distribución:

Bogotá: Switch1: Ingeniería, Switch2: RyC

Pasto: Switch1: S Pasto

Bucaramanga: Switch1: Biblioteca. Switch2: Administración

El Router de Bogotá será quien maneje la sincronización (adicionar clock rate)

La cantidad de host requeridos por cada una de las LAN es la siguiente:

Bogotá: 10

Bucaramanga: 15

Pasto: 5

##### **Se desea establecer cada uno de los siguientes criterios:**

Diseñar el esquema de la anterior descripción

Protocolo de enrutamiento: RIP Versión 2

Todos los puertos seriales 0 (S0) son terminales DCE

Todos los puertos seriales 1 (S1) son terminales DTE

a) Definir la tabla de direcciones IP indicando por cada subred los siguientes elementos por cada LAN:

1. Dirección de Red
2. Dirección IP de Gateway
3. Dirección IP del Primer PC
4. Dirección IP del último PC
5. Dirección de Broadcast
6. Máscara de Subred

b) Por cada conexión serial

1. Dirección de Red
2. Dirección IP Serial 0 (Indicar a qué Router pertenece)
3. Dirección IP Serial 1 (Indicar a qué Router pertenece)
4. Dirección de Broadcast
5. Máscara de Subred

c) En cada Router configurar:

1. Nombre del Router (Hostname)
2. Direcciones IP de las Interfaces a utilizar



Por cada interface utilizada, hacer uso del comando DESCRIPTION con el fin de indicar la función que cumple cada interface. Ej. Interfaz de conexión con la red LAN Mercadeo.

Establecer contraseñas para: CON 0, VTY, ENABLE SECRET. Todas con el Password: CISCO

Protocolo de enrutamiento a utilizar: RIP Versión 2

Se debe realizar la configuración de la misma mediante el uso de Packet Tracer, los Routers deben ser de referencia 1841 y los Switches 2950. Por cada subred se deben dibujar solamente dos Host identificados con las direcciones IP correspondientes al primer y último PC acorde con la cantidad de equipos establecidos por subred.

El trabajo debe incluir toda la documentación correspondiente al diseño, copiar las configuraciones finales de cada Router mediante el uso del comando Show Runningconfig, archivo de simulación en Packet Tracer y verificación de funcionamiento de la red mediante el uso de comandos: Ping y Traceroute.

### 3.2 SOLUCIÓN ACTIVIDAD 1

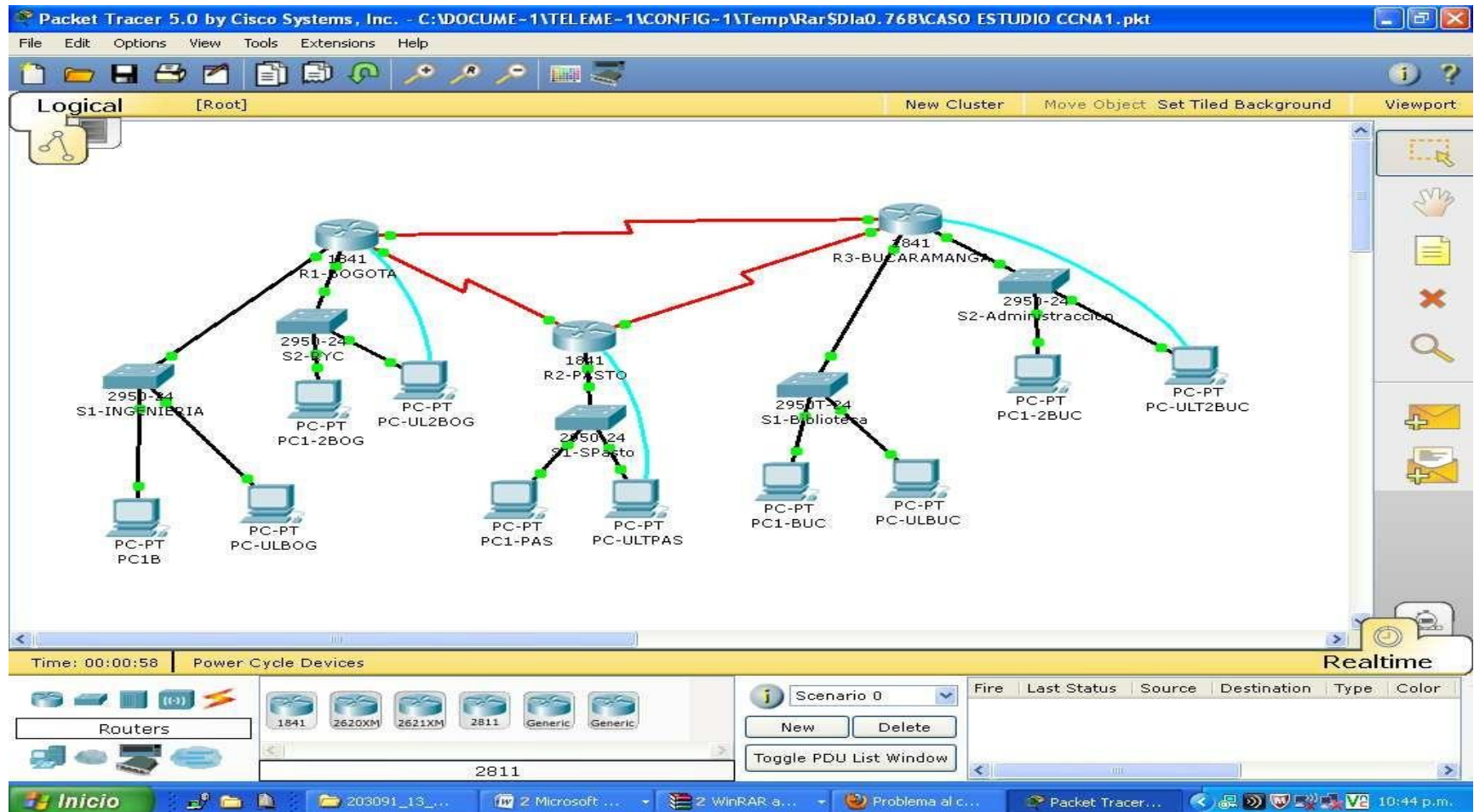


Ilustración 1 Simulación Actividad 1

- a) Definir la tabla de direcciones IP indicando por cada subred los siguientes elementos por cada LAN:

RED LAN	Cant de Host	Red determinada
Bucaramanga Admón	15	190.168.2.1
Bucaramanga Biblioteca	15	190.168.2.32
Bogotá Ingeniería	10	190.168.2.64
Bogotá RyC	10	190.168.2.80
Pasto SPasto	5	190.168.2.96

**Tabla 1 Redes**

LAN GATEWAY	
Bucaramanga Admón	192.168.2.1
Bucaramanga Biblioteca	192.168.2.33
Bogotá Ingeniería	192.168.2.78
Bogotá RyC	192.168.2.94
Pasto SPasto	192.168.2.102

**Tabla 2 Lan Gateway**

LAN IP PRIMER PC		
0	Bucaramanga Admón	192.168.2.2
2	Bucaramanga Biblioteca	192.168.2.34
4	Bogotá Ingeniería	192.168.2.65
6	Bogotá RyC	192.168.2.93
8	Pasto SPasto	192.168.2.97

**Tabla 3 Lan IP Primer PC**

LAN IP ULTIMO PC		
1	Bucaramanga Admón	192.168.2.29
3	Bucaramanga Biblioteca	192.168.2.61
5	Bogotá Ingeniería	192.168.2.77
7	Bogotá RyC	192.168.2.81
9	Pasto SPasto	192.168.2.101

**Tabla 4 Lan IP Ultimo PC**

<b>LAN MASCARA DE SUBRED</b>	
Bucaramanga Admón	255.255.255.224
Bucaramanga Biblioteca	255.255.255.224
Bogotá Ingeniería	255.255.255.240
Bogotá RyC	255.255.255.240
Pasto SPasto	255.255.255.248

**Tabla 5 Lan Mascara de Subred**

b) Por cada conexión serial.

<b>DIRECCION IP SERIAL 0/0/0</b>	
Bucaramanga	192.168.0.2
Bogotá	192.168.0.1

**Tabla 6 Dirección IP Serial 0/0/0**

<b>DIRECCION IP SERIAL 0/0/1</b>	
Bogotá	192.168.0.5
Pasto	192.168.0.6

**Tabla 7 Dirección IP Serial 0/0/1**

<b>DIRECCIÓN BROADCAST</b>		
1	Bucaramanga Admón	192.168.2.31
3	Bucaramanga Biblioteca	192.168.2.63
5	Bogotá Ingeniería	192.168.2.79
7	Bogotá RyC	192.168.2.83
9	Pasto SPasto	192.168.2.103

**Tabla 8 Dirección Broadcast**

c) En cada Router configurar:

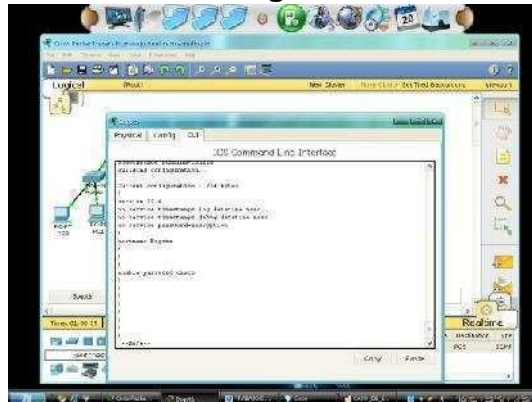
**Direcciones IP de las Interfaces a utilizar**



**Ilustración 2 Direcciones IP de las Interfaces a utilizar**

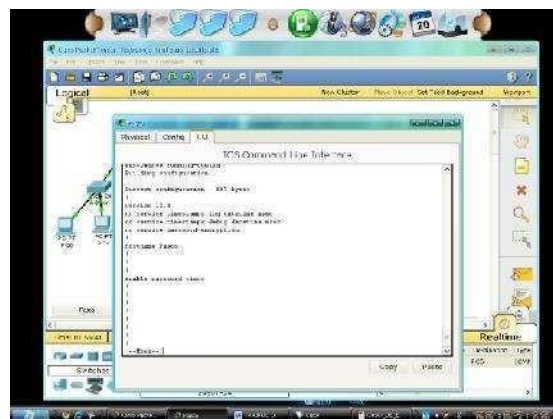
**Establecer contraseñas para: CON 0, VTY, ENABLE SECRET. Todas con el Password: CISCO.**

**Bogotá**



**Ilustración 3 Establecer Contraseña Cisco (Bogotá)**

**Pasto**



**Ilustración 4 Establecer Contraseña Cisco (Pasto)**

**Protocolo de enrutamiento a utilizar: RIP Versión 2**

**Pasto**



**Ilustración 5 Protocolo de enrutamiento: RIP Versión 2**

**Comando show running-config**

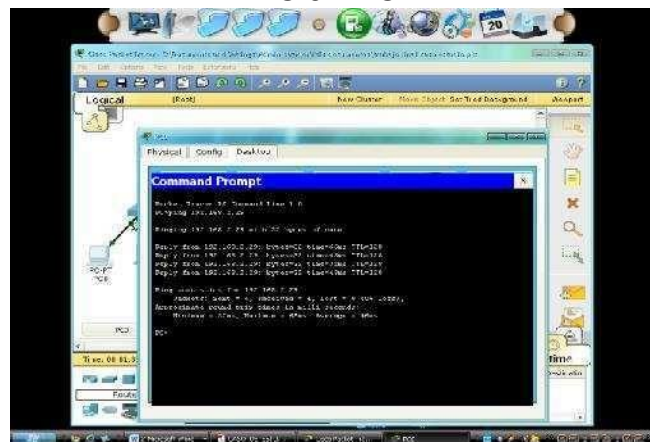
**B/manga**



**Ilustración 6 Comando show running-config**

**Comando Ping**

**PC 0 - PC 1**



**Ilustración 7 Comando Ping Pc 0 – Pc 1**

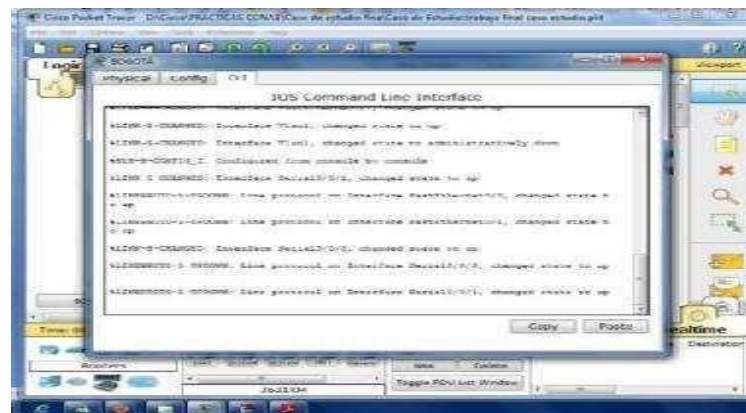
**COMANDO TRACEROUTE: tracert**

**PC 3 - PC 6, PC 7**





**Ilustración 8 COMANDO TRACEROUTE PC 3 PC 6, PC 7  
RUNNING-CONFIG DE LOS ROUTERS  
ROUTER BOGOTÁ**



**Ilustración 9 RUNNING-CONFIG Bogotá  
ROUTER BUCARAMANGA**



**Ilustración 10 RUNNING-CONFIG Bucaramanga**

## 4. ACTIVIDAD CASO DE ESTUDIO II

### 4.1. CASO DE ESTUDIO: CCNA 2 EXPLORATION

#### TALLER

##### ECENARIO

Una empresa con varias sucursales en diferentes ciudades del país desea modernizar el manejo de la red de datos que actualmente tiene y se describe a continuación:

Nombre empresa: CHALVER

Objeto social: Empresa dedicada a la exportación e importación de equipos de cómputo.

Sedes:

##### Principal

 Pasto

##### Sucursales

 Bogotá

 Medellín

 Pereira

 Cali

 Cartagena

 Ibagué

 Cúcuta




 Bucaramanga

 Barranquilla

 Villavicencio

##### Descripción Sede Principal:

Se cuenta con un edificio que tiene 3 pisos, en el primero están los cuartos de equipos que permiten la conexión con todo el país, allí se tiene:

-  3 Enrutadores CISCO principales, uno para el enlace nacional, otro para la administración de la red interna en los pisos 1 y 2 y otro para el tercer piso.
-  3 Switches Catalyst CISCO, uno para cada piso del edificio con soporte de 24 equipos cada uno, actualmente se esta al 95% de la capacidad.
-  Un canal dedicado con tecnología ATM que se ha contratado con ISP nacional de capacidad de 2048 Kbps.

- ✚ El direccionamiento a nivel local es clase C. Se cuenta con 70 equipos en tres pisos, se tiene las oficinas de Sistemas (15 equipos, primer piso), Gerencia (5 Equipos, primer piso), Ventas (30 equipos, segundo piso), Importaciones (10 Equipos, tercer piso), Mercadeo (5 Equipos, tercer piso) y Contabilidad (5 Equipos, tercer piso).
- ✚ El direccionamiento a nivel nacional es Clase A privada, se tiene un IP pública al ISP para el servicio de Internet la cual es: 200.21.85.93 Mascara: 255.255.240.0.
- ✚ Actualmente el Enrutamiento se hace con RIP versión 1, tanto para la parte local como para la parte nacional.

### **Descripción de sucursales:**

Cada sucursal se compone de oficinas arrendadas en un piso de un edificio y compone de los siguientes elementos:

- ✚ Dos Routers por sucursal: Uno para el enlace nacional y otro para la administración de la red interna.
- ✚ Un Switch Catalyst para 24 equipos, actualmente se utilizan 20 puertos
- ✚ Los 20 equipos se utilizan así: 10 para ventas, 5 para sistemas, 2 para importaciones y 3 para contabilidad.
- ✚ Un canal dedicado con tecnología ATM para conectarse a la sede principal de 512Kbps.
- ✚ El direccionamiento a nivel local es Clase C privado y a nivel nacional B como se había dicho en la descripción de la sede principal.
- ✚ El enrutamiento también es RIP.

### **ACTIVIDADES A DESARROLLAR:**

1. Realizar el diseño de la sede principal y sucursales con las especificaciones actuales, un archivo PKT para la sede principal y para una sucursal.
2. Realizar un diseño a nivel de Routers y Switch para todo el país con Packet Tracer.
3. Aplicar el direccionamiento especificado en el diseño del punto anterior.
4. Aplicar el enrutamiento actual en el diseño del punto 2.
5. Cambiar las especificaciones de direccionamiento y enrutamiento según las siguientes condiciones:
  - ✚ Aplicar VLSM en la sede principal y sucursales
  - ✚ Aplicar VLSM para la conexión nacional
  - ✚ Aplicar Enrutamiento OSPF en la conexión Nacional
  - ✚ Aplicar Enrutamiento EIGRP para la conexión interna en la sede principal
  - ✚ Aplicar Enrutamiento RIPv2 para todas las sucursales
  - ✚ Permitir el acceso a la IP Pública para: Pasto, Barranquilla, Bogotá, Medellín y Bucaramanga.

## 4.2 SOLUCIÓN ACTIVIDAD

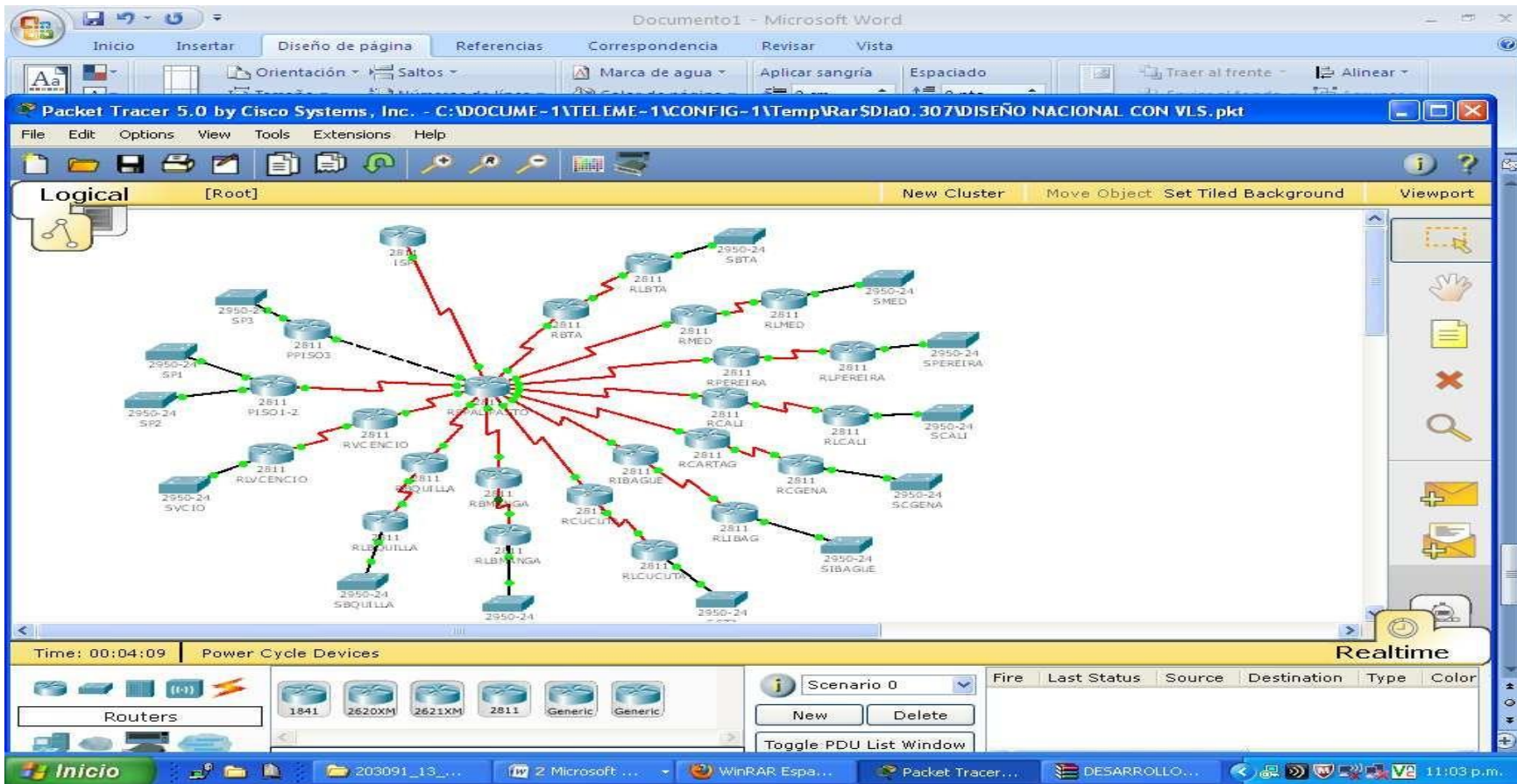


Ilustración 11 Simulación Actividad 2

### Asignaciones en la red principal Pasto

Se parte de la porción de red 192.168.137.0 y mediante la utilización de VLSM se realizan las siguientes asignaciones

RED	Número de host	Red asignada
LAN VENTAS PASTO	30	192.168.137.0/26
LAN OF SISTEMAS PASTO	15	192.168.137.64/27
LAN IMPORTACIONES PASTO	10	192.168.137.96/28
LAN GERENCIA PASTO	5	192.168.137.112/29
LAN MERCADEO PASTO	5	192.168.137.120/29
LAN CONTABILIDAD PASTO	5	192.168.137.128/29
WAN R PISO 3-PASTO NAL	2 direcciones	192.168.137.136/30
WAN R PISO 1 Y 2 – PASTO NAL	2 direcciones	192.168.137.140/30

**Tabla 9 Redes Pasto**

### CONFIGURACIONES EN CADA ROUTER SEDE PRINCIPAL (PASTO)

#### ROUTER PISO 3

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname PISO 3
PISO 3 (config)#no ip domain-lookup
PISO 3 #configure terminal
PISO 3 (config)#interface FastEthernet0/0
PISO 3 (config-if)# ip address 192.168.137.110 255.255.255.240
PISO 3 (config-if)#no shutdown
PISO 3 #configure terminal
PISO 3 (config)#interface FastEthernet1/0
PISO 3 (config-if)# ip address 192.168.137.126 255.255.255.248
PISO 3 (config-if)#no shutdown
PISO 3 #configure terminal
PISO 3 (config)#interface FastEthernet2/0
PISO 3 (config-if)# ip address 192.168.137.134 255.255.255.248
PISO 3 (config-if)#no shutdown
BOGOTA (config)#interface Serial4/0
BOGOTA (config-if)# ip address 192.168.3.137.137 255.255.255.252
BOGOTA (config-if)# no shutdown
```

## **ROUTER PISO 1 Y 2**

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname PISO 1 Y 2
PISO 1 Y 2#configure terminal
PISO 1 Y 2 (config)#interface FastEthernet0/0
PISO 1 Y 2 (config-if)# ip address 192.168.137.62 255.255.255.192
PISO 1 Y 2 (config-if)#no shutdown
PISO 1 Y 2#configure terminal
PISO 1 Y 2 (config)#interface FastEthernet1/0
PISO 1 Y 2 (config-if)# ip address 192.168.137.94 255.255.255.224
PISO 1 Y 2 (config-if)#no shutdown
PISO 1 Y 2#configure terminal
PISO 1 Y 2 (config)#interface FastEthernet2/0
PISO 1 Y 2 (config-if)# ip address 192.168.137.118 255.255.255.248
PISO 1 Y 2 (config-if)#no shutdown
PISO 1 Y 2 (config)#interface Serial4/0
PISO 1 Y 2 (config-if)# ip address 192.168.3.137.141 255.255.255.252
PISO 1 Y 2 (config-if)# no shutdown
```

## **ROUTER PASTO NAL**

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Router(config)# Router
(config)#hostname PASTO NAL
PASTO NAL (config)#interface Serial0/0/0
PASTO NAL (config-if)# ip address 192.168.137.138 255.255.255.252
PASTO NAL (config-if)#clock rate 56000
PASTO NAL (config-if)# no shutdown
PASTO NAL (config)#interface Serial0/0/1
PASTO NAL (config-if)# ip address 192.168.137.142 255.255.255.252
PASTO NAL (config-if)#clock rate 56000
PASTO NAL (config-if)# no shutdown
```

## **ROUTER BARRANQUILLA**

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname BARRANQUILLA
BARRANQUILLA #configure terminal
BARRANQUILLA (config)#interface FastEthernet0/0
BARRANQUILLA (config-if)# ip address 192.168.135.14 255.255.255.240
BARRANQUILLA (config-if)#no shutdown
BARRANQUILLA #configure terminal
BARRANQUILLA (config)#interface FastEthernet1/0
BARRANQUILLA (config-if)# ip address 192.168.135.17 255.255.255.248
BARRANQUILLA (config-if)#no shutdown
BARRANQUILLA #configure terminal
BARRANQUILLA (config)#interface FastEthernet2/0
BARRANQUILLA (config-if)# ip address 192.168.135.30 255.255.255.248
BARRANQUILLA (config-if)#no shutdown
BARRANQUILLA #configure terminal
BARRANQUILLA (config)#interface FastEthernet3/0
BARRANQUILLA (config-if)# ip address 192.168.135.38 255.255.255.248
BARRANQUILLA (config-if)#no shutdown
BARRANQUILLA (config)#interface Serial4/0
BARRANQUILLA (config-if)# ip address 192.168.3.135.41 255.255.255.252
BARRANQUILLA (config-if)# no shutdown
```

## **ROUTER BTANAL**

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#
Router(config)#hostname BARRANQUILLA NAL
BARRANQUILLA NAL (config)#interface Serial0/0/0
BARRANQUILLA NAL (config-if)# ip address 192.168.135.42
255.255.255.252
BARRANQUILLA NAL (config-if)#clock rate 56000
BARRANQUILLA NAL (config-if)# no shutdown
```

## DIRECCIONAMIENTO A NIVEL NACIONAL

A nivel nacional se asignan las direcciones de red a las diferentes redes WAN:

RED	DIRECCIÓN
WAN CÚCUTA – BUCARAMANGA	10. 45.1.24/30
WAN BUCARAMANGA – BARRANQUILLA	10. 45.1.28/30
WAN BARRANQUILLA – VILLAVICENCIO	10. 45.1.32/30
WAN VILLAVICENCIO – PASTO	10. 45.1.36/30
WAN PASTO – BOGOTÁ	10. 45.1.40/30
WAN BOGOTÁ – MEDELLÍN	10. 45.1.0/30
WAN MEDELLÍN – PEREIRA	10. 45.1.4/30
WAN PEREIRA – CALI	10. 45.18/30
WAN CALI – CARTAGENA	10. 45.1.12/30
WAN CARTAGENA – IBAGUÉ	10. 45.1.16/30

**Tabla 10 Direccionamiento a Nivel Nacional**

### Configuraciones de las interfaces de los Router a Nivel Nacional

#### ROUTER CUCUTA NAL

```
CUCUTA NAL (config)#interface Serial0/0/0
CUCUTA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.22 255.255.255.252
CUCUTA NAL (config-if)# no shutdown
CUCUTA NAL (config)#interface Serial0/0/1
CUCUTA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.25 255.255.255.252
CUCUTA NAL (config-if)#clock rate 56000
CUCUTA NAL (config-if)# no shutdown
```

#### ROUTER BUCARAMANGA NAL

```
BUCARAMANGA NAL (config)#interface Serial0/0/0
BUCARAMANGA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.26 255.255.255.252
BUCARAMANGA NAL (config-if)# no shutdown
BUCARAMANGA NAL (config)#interface Serial0/0/1
BUCARAMANGA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.29 255.255.255.252
BUCARAMANGA NAL (config-if)#clock rate 56000
BUCARAMANGA NAL (config-if)# no shutdown
```

#### ROUTER BARRANQUILLA NAL

```
BARRANQUILLA NAL (config)#interface Serial0/0/0
BARRANQUILLA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.30 255.255.255.252
BARRANQUILLA NAL (config-if)# no shutdown
BARRANQUILLA NAL (config)#interface Serial0/0/1
BARRANQUILLA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.33 255.255.255.252
BARRANQUILLA NAL (config-if)#clock rate 56000
```



BARRANQUILLA NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER VILLAVICENCIO NAL**

VILLAVICENCIO NAL (config)#interface Serial0/0/0

VILLAVICENCIO NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.34 255.255.255.252

VILLAVICENCIO NAL (config-if)# no shutdown

VILLAVICENCIO NAL (config)#interface Serial0/0/1

VILLAVICENCIO NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.37 255.255.255.252

VILLAVICENCIO NAL (config-if)#clock rate 56000

VILLAVICENCIO NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER PASTO NAL**

PASTO NAL (config)#interface Serial0/1/0

PASTO NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.38 255.255.255.252

PASTO NAL (config-if)# no shutdown

PASTO NAL (config)#interface Serial0/1/1

PASTO NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.41 255.255.255.252

PASTO NAL (config-if)#clock rate 56000

PASTO NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER BOGOTA NAL**

BOGOTA NAL (config)#interface Serial0/1/0

BOGOTA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.42 255.255.255.252

BOGOTA NAL (config-if)#clock rate 56000

BOGOTA NAL (config-if)# no shutdown

BOGOTA NAL (config)#interface Serial0/0/0

BOGOTA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.1 255.255.255.252

BOGOTA NAL (config-if)#clock rate 56000

BOGOTA NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER MEDELLIN NAL**

MEDELLIN NAL (config)#interface Serial0/0/0

MEDELLIN NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.2 255.255.255.252

MEDELLIN NAL (config-if)# no shutdown

MEDELLIN NAL (config)#interface Serial0/0/1

MEDELLIN NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.5 255.255.255.252

MEDELLIN NAL (config-if)#clock rate 56000

MEDELLIN NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER PEREIRA NAL**

PEREIRA NAL (config)#interface Serial0/0/0

PEREIRA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.6 255.255.255.252

PEREIRA NAL (config-if)# no shutdown

PEREIRA NAL (config)#interface Serial0/0/1

PEREIRANAL (config-if)# ip address 10. 45.1.9 255.255.255.252  
PEREIRANAL (config-if)#clock rate 56000  
PEREIRANAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER CALI NAL**

CALI NAL (config)#interface Serial0/0/0  
CALI NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.10 255.255.255.252  
CALI NAL (config-if)# no shutdown  
CALI NAL (config)#interface Serial0/0/1  
CALI NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.13 255.255.255.252  
CALI NAL (config-if)#clock rate 56000  
CALI NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER CARTAGENA NAL**

CARTAGENA NAL (config)#interface Serial0/0/0  
CARTAGENA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.14 255.255.255.252  
CARTAGENA NAL (config-if)# no shutdown  
CARTAGENA NAL (config)#interface Serial0/0/1  
CARTAGENA NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.17 255.255.255.252  
CARTAGENA NAL (config-if)#clock rate 56000  
CARTAGENA NAL (config-if)# no shutdown

#### **ROUTER IBAGUE NAL**

IBAGUE NAL (config)#interface Serial0/0/0  
IBAGUE NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.18 255.255.255.252  
IBAGUE NAL (config-if)# no shutdown  
IBAGUE NAL (config)#interface Serial0/0/1  
IBAGUE NAL (config-if)# ip address 10. 45.1.21 255.255.255.252  
IBAGUE NAL (config-if)#clock rate 56000  
IBAGUE NAL (config-if)# no shutdown

#### **Configuraciones de protocolos Red Nacional mediante Protocolo. OSPF**

##### **CUCUTA NAL**

CUCUTA NAL #configure terminal  
CUCUTA NAL (config)#router ospf 1  
CUCUTA NAL (config-router)#network 10. 45.1.20 0.0.0.3 area 0  
CUCUTA NAL (config-router)#network 192.168.133.40 0.0.0.3 area 0

##### **BUCARAMANGA NAL**

BUCARAMANGA NAL #configure terminal  
BUCARAMANGA NAL (config)#router ospf 1  
BUCARAMANGA NAL (config-router)#network 10. 45.1.24 0.0.0.3 area 0  
BUCARAMANGA NAL (config-router)#network 10. 45.1.28 0.0.0.3 area 0

BUCARAMANGA NAL (config-router)#network 192.168.134.40 0.0.0.3 area 0

### **BARRANQUILLA NAL**

BARRANQUILLA NAL #configure terminal

BUCARAMANGA NAL (config)#router ospf 1

BARRANQUILLA NAL (config-router)#network 10. 45.1.28 0.0.0.3 area 0

BARRANQUILLA NAL (config-router)#network 10. 45.1.32 0.0.0.3 area 0

BARRANQUILLA NAL (config-router)#network 192.168.135.40 0.0.0.3 area 0

### **VILLAVICENCIO NAL**

VILLAVICENCIO NAL #configure terminal

VILLAVICENCIO NAL (config)#router ospf 1

VILLAVICENCIO NAL (config-router)#network 10. 45.1.32 0.0.0.3 area 0

VILLAVICENCIO NAL (config-router)#network 10. 45.1.36 0.0.0.3 area 0

VILLAVICENCIO NAL (config-router)#network 192.168.136.40 0.0.0.3 area 0

### **PASTO NAL**

PASTO NAL #configure terminal

PASTO NAL (config)#router ospf 1

PASTO NAL (config-router)#network 10. 45.1.36 0.0.0.3 area 0

PASTO NAL (config-router)#network 10. 45.1.40 0.0.0.3 area 0

PASTO NAL (config-router)#network 192.168.137.136 0.0.0.3 area 0

PASTO NAL (config-router)#network 192.168.137.140 0.0.0.3 area 0

### **BOGOTA NAL**

BOGOTA NAL#configure terminal

BOGOTA NAL (config)#router ospf 1

BOGOTA NAL (config-router)#network 10. 45.1.40 0.0.0.3 area 0

BOGOTA NAL (config-router)#network 10. 45.1.0 0.0.0.3 area 0

BOGOTA NAL (config-router)#network 192.168.138.40 0.0.0.3 area 0

### **MEDELLIN NAL**

MEDELLIN NAL #configure terminal

MEDELLIN NAL (config)#router ospf 1

MEDELLIN NAL (config-router)#network 10. 45.1.0 0.0.0.3 area 0

MEDELLIN NAL (config-router)#network 10. 45.1.4 0.0.0.3 area 0

MEDELLIN NAL (config-router)#network 192.168.139.40 0.0.0.3 area 0

### **PEREIRA NAL**

PEREIRA NAL #configure terminal

PEREIRA NAL (config)#router ospf 1

PEREIRA NAL L (config-router)#network 10. 45.1.4 0.0.0.3 area 0

PEREIRA NAL (config-router)#network 10. 45.1.8 0.0.0.3 area 0

PEREIRA NAL (config-router)#network 192.168.140.40 0.0.0.3 area 0

### **CALI NAL**

```
CALI NAL #configure terminal
CALI NAL (config)#router ospf 1
CALI NAL (config-router)#network 10. 45.1.8 0.0.0.3 area 0
CALI NAL (config-router)#network 10. 45.1.12 0.0.0.3 area 0
CALI NAL (config-router)#network 192.168.141.40 0.0.0.3 area 0
```

### **CARTAGENA NAL**

```
CARTAGENA NAL #configure terminal
CARTAGENA NAL (config)#router ospf 1
CARTAGENA NAL (config-router)#network 10. 45.1.12 0.0.0.3 area 0
CARTAGENA NAL (config-router)#network 10. 45.1.16 0.0.0.3 area 0
CARTAGENA NAL (config-router)#network 192.168.142.40 0.0.0.3 area 0
```

### **IBAGUE NAL**

```
IBAGUE NAL #configure terminal
IBAGUE NAL (config)#router ospf 1
IBAGUE NAL (config-router)#network 10. 45.1.16 0.0.0.3 area 0
IBAGUE NAL (config-router)#network 192.168.143.40 0.0.0.3 area 0
```

### **Configuración de EIGRP en la principal pasto**

```
PISO 3#configure terminal
PISO 3 (config)#router eigrp 1
PISO 3 (config-router)#network 192.168.137.60
PISO 3(config-router)#network 192.168.137.120
PISO 3(config-router)#network 192.168.137.128
PISO 3(config-router)#network 192.168.137.136
```

```
PISO 1 y2 #configure terminal
PISO 1 y 2 (config)#router eigrp 1
PISO 1 Y 2(config-router)#network 192.168.137.0
PISO 1 Y 2(config-router)#network 192.168.137.112
PISO 1 Y 2(config-router)#network 192.168.137.64
PISO 1 Y 2(config-router)#network 192.168.137.140
```

### **Configuración de RIPv2 en las Sucursales**

#### **SUCURSAL BOGOTA**

```
BOGOTA (config-router)#version 2
BOGOTA (config-router)#network 192.168.138.0
BOGOTA (config-router)#network 192.168.138.16
BOGOTA (config-router)#network 192.168.138.24
BOGOTA (config-router)#network 192.168.138.32
BOGOTA (config-router)#network 192.168.138.40
```

## CONCLUSIÓN

Esta actividad consta de dos partes como lo son la documentación y los ejercicios en el simulador para que los tutores puedan verificar o corroborar cada paso realizado según la ejecución.

Nos permitió como estudiantes interactuar con el simulador packet tracer y aplicar los conocimientos adquiridos en cada uno de los niveles de formación del curso de profundización

Con el manejo del programa y las herramientas de simulación de redes Packet Tracer confirmamos que es de gran importancia en la implementación de redes de aplicación en el mundo laboral La elaboración de este estudio de caso, puede llevar a la práctica los temas vistos durante el transcurso del primer modulo y a la vez he cumplido con las metas planteadas en el desarrollo de la topología requerida y su funcionamiento etc.

Para finalizar este trabajo podemos decir que se cumplió de manera exitosa los objetivos de la Monografía por que se aprendió, además nos permitió adquirir destrezas de vital importancia, que más tarde me serán muy útiles a la hora de analizar, diseñar e implementar una red LAN, WAN.

## ANEXOS

### Anexos A Router Cisco: Configuración básica

#### Introducción

El objetivo de este artículo es el de explicar los elementos básicos de la configuración y administración de Routers Cisco. Para la lectura de este artículo es necesario conocer la función de un router y los protocolos de enrutamiento. Si aún no los conoces, puedes leer el artículo acerca de los routers.

Para la explicación de este artículo, el esquema con los dos PC representará a dos redes diferentes conectadas por un router (el programa PacketTracer ha sido utilizado para los test durante la redacción de este artículo).

#### Etapa 1: Implementación

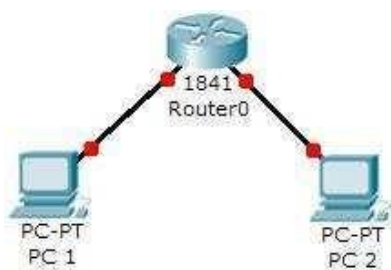
##### Equipo necesario

Un Router Cisco

Dos PC (representado las redes)

El cable de consola proporcionado con el router

##### Esquema de pirámide



Configuración IP de los PC

**PC 1:**

Dirección IP/Mascara: 192.168.1.254/24

Puerta de enlace: Será la dirección IP de la interfaz del router a la cual está conectada el PC

### **PC 2:**

Dirección IP/Mascara: 10.0.0.254/8

Puerta de enlace: Será la dirección IP de la interfaz del router a la cual está conectada el PC

### **Etapa 2: Cableado de la red, uso del cable de consola**

Las dos redes ya están conectadas al router. Sin embargo, no hay comunicación entre ellas. Comenzaremos por conectar el cable de consola (cable azul) entre el router y el PC que se va a utilizar para la configuración.

Inicialmente, utilizaremos HyperTerminal (de Microsoft) para efectuar las operaciones necesarias.

### **Etapa 3: Configuración del router con los comandos IOS**

**IOS** es el acrónimo de "Internetworks Operating System", en español "**Sistema operativo para la interconexión de redes**".

Este sistema puede ser administrado en línea de comandos, propios a los equipos de Cisco Systems.

#### **Los diferentes modos de usuarios**

**Modo usuario:** Permite consultar toda la información relacionada al router sin poder modificarla. El shell es el siguiente:

```
Router >
```

**Usuario privilegiado:** Permite visualizar el estado del router e importar o exportar imágenes de IOS. El shell es el siguiente:

```
Router #
```

**Modo de configuración global:** Permite utilizar los comandos de configuración generales del router. El shell es el siguiente:

```
Router (config) #
```

**Modo de configuración de interfaces:** Permite utilizar comandos de configuración de interfaces (Direcciones IP, mascarar, etc.). El shell es el siguiente:

```
Router (config-if) #
```

**Modo de configuración de línea:** Permite configurar una línea (ejemplo: acceso al router por Telnet). El shell es el siguiente:

```
Router (config-line) #
```

**Modo espacial: RXBoot** Modo de mantenimiento que puede servir, especialmente, para reinicializar las contraseñas del router. El shell es el siguiente:

```
rommon >
```

### **Poner una contraseña al acceso Privilegiado**

Esta parte explica cómo poner una contraseña al **usuario privilegiado**.

Lo primero que hay que hacer es conectarse en **modo privilegiado**, luego en **modo de configuración global** para efectuar esta manipulación:

```
Router > enable
```

```
Router # configure terminal
```

```
Router (config) #
```

Una vez en modo de configuración global, tan solo hay que ingresar un comando para poner una contraseña:

```
Router (config) # enable password contraseña
```

La próxima vez que un usuario intente conectarse en modo usuario privilegiado, le será solicitada una contraseña.

Hasta aquí, se recomienda guardar regularmente la configuración utilizando el siguiente comando (en modo privilegiado):

```
copy running-config startup-config
```

### **Configuración de las interfaces Ethernet del router**

Ahora, debemos hacer que se comuniquen las dos redes conectadas al router. Supongamos que el nombre de la interfaz conectada a PC1 es **fa0/0** y



el de la conectada a PC2 es **fa0/1** y que estamos en **modo de configuración global**.

A continuación los comandos a ingresar:

**Interfaz fa0/0:**

Router (config) # interface fa0/0

Router (config-if) # ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

Router (config-if) # no shutdown

Router (config-if) # exit

**Interfaz fa0/1:**

Router (config) # interface fa0/1

Router (config-if) # ip address 10.0.0.1 255.0.0.0

Router (config-if) no shutdown

Router (config-if) exit

Esto es todo en relación a la configuración de las interfaces. Las dos redes deberían ahora comunicarse entre ellas. Podemos comprobarlo con un comando **ping** de un PC de una red hacia un PC de otra red.

No olvides guardar tu configuración actual utilizando el comando apropiado.

**Configuración del acceso Telnet al router**

Ya que la configuración con el cable de consola y HyperTerminal no es práctica, se puede permitir que los administradores se conecten al router vía una sesión Telnet desde cualquier PC de una de las dos redes.

Pasamos primero en **modo de configuración global**, luego en modo de **configuración de línea VTY**:

Router > enable

Password?:

Router # configure terminal

```
Router (config) # line vty 0 4
```

Configurará la posibilidad de 5 sesiones telnet simultáneas en este router.

Llegamos ahora al prompt de configuración de línea. Para activar Telnet, no hay más que poner una contraseña a la línea:

```
Router (config-line) # password contraseña
```

```
Router (config-line) # exit
```

Guardamos la configuración.

Hemos terminado con la configuración básica del router. Ahora vamos a hacer un resumen de los diferentes comandos utilizados y que pueden ser utilizados en el caso precedente.

**Importante:** antes de conectarnos vía una sesión Telnet debemos haber definido una contraseña para el **modo privilegiado**. Si no es así, el router rechazará la conexión.

Resumen de los comandos IOS básicos

**NOTA:** Si varios comandos aparecen uno después de otro para una misma función, esto significa que todos tienen la misma función y que cualquiera de ellos puede ser utilizado indistintamente.

Paso entre los diferentes modos de usuarios

**Usuario normal:** Ningún comando a ejecutar, es en este modo que comienza una sesión.

**Usuario privilegiado** (a ejecutar desde el modo normal):

```
Router > enable
```

```
Router > en
```

**Modo de configuración global** (a ejecutar desde el modo Privilegiado):

```
Router # configure Terminal
```

```
Router # conf t
```

**Modo de configuración de interfaz** (a ejecutar desde el modo de configuración global):

```
Router (config) # interface nombre_interfaz
```

Router (config) # int nombre\_interfaz

**Modo de configuración de línea** (a ejecutar desde el modo de configuración global):

Router (config) # line nombre\_de\_la\_linea

### **Comandos de información**

Los comandos de información permiten mostrar la información relativa al router. Todos comienzan con el prefijo **show** o **sh**. La mayoría deben ser ejecutados desde el modo privilegiado.

#### **Mostrar el archivo de configuración actual del router:**

show running-config

show run

sh run

#### **Mostrar información sobre la configuración de hardware del sistema y sobre el IOS:**

show version

sh versión

#### **Mostrar los procesos activos:**

show processes

#### **Mostrar los protocolos configurados de la capa 3 del modelo OSI:**

show protocols

#### **Mostrar las estadísticas de memoria del router:**

show memory

#### **Mostrar información y estadísticas sobre una interfaz:**

show interfaces nombre\_interfaz

sh interfaces nombre\_interfaz

sh int nombre\_interfaz

#### **\*Mostrar la tabla de enrutamiento IP:**

```
<code>sh ip ruta
```

### **Comandos de interfaz**

Estos comandos están ligados a la configuración de la interfaz del router. La mayoría deben ser ejecutados desde el **modo de configuración de interfaz**.

#### **Asignación de una dirección IP a una interfaz:**

```
ip address @IP mascara
```

#### **Activación de la interfaz:**

```
no shutdown
```

### **Comandos para hacer una copia de seguridad de la configuración actual**

Estos comandos permiten hacer una copia de seguridad de la configuración actual para restaurarla automáticamente en caso de reinicio del router. Estos se ejecutan en modo **Privilegiado**.

#### **Copia de seguridad con solicitud de confirmación:**

```
copy running-config startup-config
```

```
copy run start
```

#### **Copia de seguridad sin solicitud de confirmación:**

```
write
```

### **Comando de anulación**

Este comando permite regresar a la última configuración guardada, anulando todas las modificaciones que han sido hechas después a la configuración. Se ejecuta en modo **Privilegiado**.

```
copy startup-config running-config
```

```
copy start run
```

### **Anulación de un comando en particular**

Para anular un comando en particular, utilizaremos el prefijo **no** delante del comando que se ejecutó anteriormente.

**Ejemplo:** anular la configuración de una interfaz:

```
no ip address
```

## **Cambiar el nombre del router**

El nombre del router puede ser modificado a fin de poder diferenciarlo en la red o redes. El comando será ejecutado en **modo de configuración global**.  
host NuevoNombre

Un nombre diferente aparecerá en el prompt en sesiones HyperTerminal o Telnet.

### **Antes:**

Router >

### **Después:**

NuevoNombre >

## **Poner una contraseña al usuario privilegiado**

Estos comandos deben ser ejecutados en **modo de configuración global**:

### **Asignación normal:**

enable password contraseña

### **Asignación encriptada:**

enable secret contraseña

## Anexos B Listado de Comandos Cisco IOS

Acá les dejo un listado muy completo de **Comandos Cisco IOS** para configuración de routers, cada uno con su correspondiente explicación.

En esta parte van a encontrar los comandos del **Modo Exec Usuario**, **Modo Exec Privilegiado** y el **Modo de Configuración Global**, los dividí en 2 partes porque sino iba a quedar muy extenso.

MODO	EXEC	USUARIO
Comando	Descripción	
<b>connect</b> {dirección_ip nombre}	Permite conectarse remotamente a un host	
<b>disconnect</b> conexión	Desconecta una sesión telnet establecida desde el router	
<b>enable</b>	Ingresa al modo EXEC Privilegiado	
<b>logout</b>	Sale del modo EXEC	
<b>ping</b> {dirección_ip nombre}	Envía una petición de eco para diagnosticar la conectividad básica de red	
<b>resume</b> conexión	Resume una sesión telnet interrumpida con la secuencia CTRL+SHIFT+6 y X	
<b>show cdp</b>	Muestra el intervalo entre publicaciones CDP, tiempo de validez y versión de la publicación	
<b>show cdp</b> entry [* nombre_dispositivo] [protocol version]}	Muestra información acerca de un dispositivo vecino registrado en una tabla CDP	
<b>show cdp interfaces</b> [tipo número]	Muestra información acerca de las interfaces en las que CDP está habilitado	
<b>show cdp neighbors</b> [tipo número]	Muestra los resultados del proceso de descubrimiento de CDP	
<b>show clock</b>	Muestra la hora y fecha del router	
<b>show history</b>	Muestra el historial de comandos ingresados	
<b>show hosts</b>	Muestra una lista en caché de los nombres de host y direcciones	
<b>show ip interface brief</b>	Muestra un breve resumen de la información y del estado de una dirección IP	
<b>show ip rip database</b>	Muestra el contenido de la base de datos privada de RIP	
<b>show ip</b> route [dirección] [protocolo]	Muestra el contenido de la tabla de enrutamiento IP. El parámetro dirección permite acotar la información que se desea visualizar, exclusivamente a la dirección ingresada. El parámetro protocolo permite indicar la fuente de aprendizaje de las rutas que se desean visualizar, como por ejemplo rip, igrp,	

	static	y	connected
<b>show sessions</b>	Muestra las conexiones Telnet establecidas en el router		
<b>show version</b>	Muestra información sobre el Cisco IOS y La plataforma		
<b>telnet {dirección_ip nombre}</b>	Permite conectarse remotamente a un host		
<b>terminal editing</b>	Reactiva las funciones de edición avanzada		
<b>terminal history size</b>	Establece el tamaño del buffer del historial de comandos		
<b>terminal no editing</b>	Deshabilita las funciones de edición avanzada		
<b>traceroute dirección_ip</b>	Muestra la ruta tomada por los paquetes hacia un destino		

<b>MODO</b>	<b>EXEC</b>	<b>PRIVILEGI</b>	<b>ADO</b>
<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>		
<b>clear cdp counters</b>	Restaura los contadores de tráfico CDP a cero		
<b>clear cdp table</b>	Elimina la tabla CDP de información de los vecinos		
<b>clear counters</b>	Despeja los contadores de las interfaces		
<b>configure memory</b>	Carga información de configuración de la NVRAM		
<b>confiature terminal</b>	Configura la terminal manualmente desde la terminal de consola		
<b>copy flash tftp</b>	Copia la imagen del sistema desde la memoria Flash a un servidor TFTP		
<b>copy running-config startup-confia</b>	Guarda la configuración activa en la NVRAM		
<b>copy running-config tftp</b>	Almacena la configuración activa en un servidor TFTP		
<b>copy tftp flash</b>	Descarga una nueva imagen desde un servidor TFTP en la memoria Flash		
<b>copy tftp runnig-config</b>	Carga la información de configuración desde un servidor TFTP		
<b>debug cdp adjacency</b>	Muestra información recibida de vecinos CDP		
<b>debug cdp events</b>	Muestra información sobre eventos CDP		
<b>debug cdp ip</b>	Muestra información CDP específica de IP		
<b>debug cdp packets</b>	Muestra información relacionada a los paquetes CDP		
<b>debug ip igrp events</b>	Muestra todos los eventos IGRP que se están enviando y recibiendo en el router.		
<b>debug ip igrp transactions</b>	Muestra las actualizaciones IGRP que se están enviando y recibiendo en el router		
<b>debug ip rip</b>	Muestra información sobre las actualizaciones de enrutamiento RIP mientras el router las envía y recibe		
<b>debug ip rip [events]</b>	Muestra las actualizaciones de enrutamiento RIP a medida que se las envía y recibe		
<b>disable</b>	Sale del modo EXEC Privilegiado hacia el modo EXEC Usuario		
<b>erase flash</b>	Borra el contenido de la memoria Flash		
<b>erase startup-config</b>	Borra el contenido de la NVRAM		

<b>no debug all</b>	Desactiva todas las depuraciones activadas en el dispositivo
<b>reload</b>	Reinicia el router
<b>setup</b>	Entra a la facilidad de Diálogo de configuración inicial
<b>show access-lists [Nro_ACL Nom-bre_ACL]</b>	Muestra el contenido de todas las ACL en el router. Para ver una lista específica, agregue el nombre o número de ACL como opción a este comando
<b>show arp</b>	Muestra la asignación de direcciones IP a MAC a Interfaz del router
<b>show cdp traffic</b>	muestra los contadores CDP, incluyendo el número de paquetes enviados y recibidos, y los errores de checksum
<b>show controllers serial [número]</b>	Muestra información importante como que tipo de cable se encuentra conectado
<b>show debugging</b>	Muestra información acerca de los tipos de depuraciones que están habilitados
<b>show flash</b>	Muestra la disposición y contenido de la memoria Flash
<b>show interfaces [tipo número]</b>	Muestra estadísticas para la/las interfaces indicadas
<b>show ip interface [tipo número]</b>	Muestra los parámetros de estado y globales asociados con una interfaz
<b>show ip protocols [summary]</b>	Muestra los parámetros y estado actual del proceso de protocolo de enrutamiento activo
<b>show memory</b>	Muestra estadísticas acerca de la memoria del router incluyendo estadísticas de memoria disponible
<b>show processes</b>	Muestra información acerca de los procesos activos
<b>show protocols</b>	Muestra los protocolos de capa 3 configurados
<b>show running-config</b>	Muestra la configuración actual en la RAM
<b>show sessions</b>	Muestra las conexiones Telnet establecidas en el router
<b>show stacks</b>	Controla el uso de la pila de procesos y rutinas de interrupción y muestra la causa del último rearranque del sistema
<b>show startup-config</b>	Muestra la configuración que se ha guardado que es el contenido de la NVRAM
<b>terminal monitor</b>	Si se utiliza una sesión por telnet para examinar el router entonces, permite redirigir el resultado y los mensajes de sistema hacia a terminal remota
<b>undebug all</b>	Desactiva todas las depuraciones activadas en el dispositivo

## MODO DE CONFIGURACIÓN GLOBAL

Comando	Descripción
<b>access-list Nro_ACL {permit deny} Origen</b>	Crea o agrega una sentencia de condición a la ACL que permitirá o denegará los paquetes que llegan desde un Origen. Este último parámetro puede ser una dirección IP más una máscara wildcard, la palabra host más una dirección IP o el wildcard any



<b>access-list Nro_ACL {permit deny} Proto Origen Destino [Operador] Nro_puerto [established][echo][echo-reply]</b>	Crea o agrega una sentencia de condición a la ACL que permitirá o denegará los paquetes que lleguen desde un Origen y vayan hacia un Destino. Proto identifica el protocolo a verificar. Origen y Destino pueden ser una dirección IP más una máscara wildcard, la palabra host más una dirección IP o el wildcard any. Operador puede ser lt (menor que), gt (mayor que), eq (igual a) o neq (distinto a). Nro_puerto indica el puerto TCP o UDP. El parámetro established permite el paso de tráfico cuando hay una sesión establecida. En el caso del protocolo ICMP se puede utilizar echo o echo-reply.
<b>Banner motd #mensaje del día#</b>	Configura un cartel con un mensaje del día. Ej: banner motd #Bienvenido#
<b>boot system flash [nombre_imagen_IOS]</b>	Especifica que el router cargue el IOS desde la Flash Ej: boot system flash c2500-IOS
<b>boot system rom</b>	Especifica que el router cargue el IOS desde la ROM
<b>boot system tftp nombre_imagen_IOS dir_IP_server_tftp</b>	Especifica que el router cargue el IOS desde un servidor TFTP. Ej: boot system tftp c2500-IOS 24.232.150.1
<b>cdp run</b>	Habilita CDP globalmente en el router
<b>clock set hh : mm : ss mes día año</b>	Modificar la fecha y hora del router. Ej: clock set 12:31:00 July 12 2004
<b>config-register valor_registro_configuración</b>	Cambia los valores del registro de configuración. Ej: config-register 0x2142
<b>enable password contraseña</b>	Establece una contraseña local para controlar el acceso a los diversos niveles de privilegio. Ej: enable password class
<b>enable secret contraseña</b>	Especifica una capa de seguridad adicional mediante el comando enable password. Ej: enable secret class
<b>hostname nombre</b>	Modifica el nombre del router. Ej: hostname Lab_A
<b>interface tipo número</b>	Configura un tipo de interfaz y entra al modo de configuración de interfaz. Ej: interface ethernet 0
<b>ip access-list {standard extended} Nombre</b>	Permite crear una ACL nombrada. Se debe indicar el tipo. Este comando ingresa al router al submodo de configuración que puede reconocerse por el prompt
<b>ip classless</b>	Permite que el router no tome en cuenta los límites con definición de clases de las redes en su tabla de enrutamiento y simplemente transmita hacia la ruta por defecto
<b>ip default-network dirección_red</b>	Establece una ruta por defecto. Ej: ip default-network 210.32.45.0
<b>ip domain-lookup</b>	Habilita la conversión de nombre a dirección en el router
<b>ip host nombre_host dir_ip1 ... Dir_ip8</b>	Crea una entrada de nombre a dirección estática en el archivo de configuración del router. Ej: ip host Lab_A 192.168.5.1 210.110.11.1
<b>ip http server</b>	Permite que el router actúe como servidor Web http limitado

<b>ip name-server dir_ip1 ... Dirip6</b>	Especifica las direcciones de hasta seis servidores de nombres para su uso para la resolución de nombres y direcciones.
<b>ip route dirección_red máscara dir_ip_salto [distancia_administrativa]</b>	Establece rutas estáticas. Ej: ip route 210.42.3.0 255.255.255.0 211.1.2.1
<b>line tipo número</b>	Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración. Ej: line console 0 ó line vty 0 4
<b>router protocolo_de_enrutamiento [nro_AS]</b>	Inicia un proceso de enrutamiento definiendo en primer lugar un protocolo de enrutamiento IP. Ej: router rip ó router igrp 120
<b>service password-encryption</b>	Habilita la función de cifrado de la contraseña

En esta parte van a encontrar los comandos de **Submodo de Configuración de Línea**, **Submodo de Configuración de Interfaz**, **Submodo de Configuración de Protocolos de Enrutamiento** y **Comandos de Edición y Otros**, cada uno con su correspondiente explicación.

#### SUBMODO DE CONFIGURACIÓN DE LÍNEA

Comando	Descripción
<b>access-class Nro_ACL in</b>	En las líneas VTY, asigna una lista de control de acceso a las conexiones establecidas via Telnet
<b>login</b>	Habilita la verificación de contraseña en el momento de la conexión.
<b>password [contraseña]</b>	Asigna la contraseña a ser solicitada en el momento de la Conexión

#### SUBMODO DE CONFIGURACIÓN DE INTERFAZ

Comando	Descripción
<b>bandwidth Kbps</b>	Establece un valor de ancho de banda para una interfaz. Ej: bandwidth 64
<b>cdp enable</b>	Habilita Cisco Discovery Protocol en una interfaz
<b>cdp holdtime segundos</b>	Especifica el tiempo de espera antes de ser enviada la siguiente actualización CDP
<b>cdp timer segundos</b>	Especifica la frecuencia con que son enviadas las actualizaciones CDP
<b>clock rate velocidad</b>	Configura la velocidad de reloj para las conexiones de hardware en interfaces seriales, como módulos de interfaz de red y procesadores de interfaz a una velocidad de bits aceptable. Ej: clock rate 56000
<b>description descripción</b>	Agrega una descripción a la interfaz. Ej: description Conectada a

		Internet
<b>ip access-group [in out]</b>	<b>Nro_ACL</b>	Asigna la ACL indicada a la interfaz, ya sea para que verifique los paquetes entrantes (in) o los salientes (out)
<b>ip address mascara_red</b>	<b>dirección_ip</b>	Asigna una dirección y una máscara de subred e inicia el procesamiento IP en una interfaz. Ej: ip address 192.168.52.1 255.255.255.0
<b>no ip route-cache</b>		Para deshabilitar el balanceo de carga por destino, que está habilitado por defecto
<b>no ip split-horizon</b>		Deshabilita el horizonte dividido en la interfaz, que por defecto se encuentra habilitado. Para volver habilitarlo utilice el comando ip split-horizon
<b>no shutdown</b>		Reinicia una interfaz desactivada
<b>shutdown</b>		Inhabilita una interfaz

### SUBMODO DE CONFIG. DEL PROT. DE ENRUTAMIENTO

Comando	Descripción
---------	-------------

<b>maximum-paths valor</b>		Permite modificar el máximo de rutas sobre las que balanceará la carga
<b>metric weights tos k1 k2 k3 k4 k5</b>		Permite modificar los valores de las constantes utilizadas para el cálculo de las métricas de las rutas en el protocolo de enrutamiento IGRP. Los valores por defecto son: tos (tipo de servicio)= 0; k1= 1; k2= 0; k3= 1; k4= 0 y k5= 0
<b>neighbor dirección_ip</b>		Como RIP es un protocolo de tipo broadcast, el administrador de la red podría tener que configurarlo para que intercambie información de enrutamiento en redes no broadcast, como en el caso de las redes Frame Relay. En este tipo de redes, RIP necesita ser informado de otros routers RIP vecinos
<b>network dirección_red</b>		Asigna una dirección de red a la cual el router se encuentra directamente conectado, lo que hará que se envíe y reciba publicaciones de enrutamiento a través de esa interfaz, además de que dicha sea publicada a los routers vecinos. Ej: network 210.45.2.0
<b>no timers basic</b>		Regresa los temporizadores a los valores por defecto
<b>passive-interface número</b>	<b>tipo</b>	El router no enviará información de enrutamiento por la interfaz indicada. Ej: passive-interface serial 0
<b>redistribute static</b>		Si se asigna una ruta estática a una interfaz que no está definida en el proceso RIP o IGRP, mediante el comando network, no será publicada la ruta a menos que se especifique este comando
<b>timers basic</b>	<b>Actualización</b>	Indica la frecuencia con la que RIP o IGRP envían actualizaciones y los intervalos de los temporizadores
<b>Inválida [Suspensión]</b>	<b>Espera Purga</b>	Actualización: intervalo en segundos a la que se envían las actualizaciones (RIP: 30 seg; IGRP: 90 seg) Inválida: Intervalo de tiempo en segundos después del cual una ruta

	<p>se declara no válida. Sin embargo, la ruta todavía se utiliza para el envío de paquetes (RIP: 180 seg; IGRP: 270 seg).</p> <p>Espera: Intervalo en segundos durante el cual se suprime la información de enrutamiento que se refiere a las mejores rutas (RIP: 180 seg; IGRP: 280 seg).</p> <p>Purga: Intervalo de tiempo en segundos que debe transcurrir antes de que la ruta se elimine de la tabla de enrutamiento (RIP: 240 seg; IGRP: 630 seg).</p> <p>Suspensión: Intervalo en milisegundos en que se posponen las actualizaciones de enrutamiento de cuando se produce una actualización flash. Sólo IGRP.</p>
<b>variance valor</b>	<p>El valor de variación determina si IGRP aceptará rutas de costo desigual. Sólo aceptará rutas iguales a la mejor métrica local para el destino multiplicado por el Valor de variación. El valor puede variar</p>

## **Anexos C Configuración RIPv1 y RIPv2**

Antes de mostrarles cómo **configurar RIP** voy a detenerme un poco en la teoría. RIP es un protocolo de enrutamiento de puerta de enlace interna (IGP Internal Gateway Protocol) basado en un protocolo original de Xerox, el GW INFO. Este protocolo pasó por varias modificaciones y versiones anteriores, pero RIP perduró debido a su implementación junto a TCP/IP, su sencillez de configuración y compatibilidad. Hoy en día hay 3 versiones: RIPv1, RIPv2 y RIPv2.

**RIPv1:** La versión 1 del protocolo de enrutamiento RIP es “con clase”, es decir que no soporta subredes, VLSM ni CIDR, no posee mecanismos de autenticación y no realiza actualizaciones desencadenadas por eventos. Todas estas limitaciones hicieron que con el paso del tiempo y las nuevas necesidades cayera en desuso.

**RIPv2:** La versión 2 del protocolo de enrutamiento RIP es “sin clase”, soporta subredes, VLSM, CIDR, resumen de rutas, posee mecanismos de autenticación mediante texto plano o codificación MD5, realiza actualizaciones desencadenadas por eventos.

**RIPv2:** La versión 2 del protocolo de enrutamiento RIP es para implementaciones IPv4. Si les interesa pueden leer las especificaciones.

RIP es un protocolo de enrutamiento con una distancia administrativa de 120 (recuerden que cuanto menor sea la distancia administrativa el protocolo se considera más confiable) y utiliza un algoritmo de vector distancia utilizando como métrica el número de saltos. Al carecer de otro mecanismo para evitar loops posee una métrica de 15 saltos, tomando al salto 16 como infinito y marcándolo como inalcanzable en la tabla de enrutamiento. Otra característica de RIP es que permite balanceo de carga en 6 rutas de igual costo, 4 por defecto.

RIP actualiza cada 30 segundos utilizando el protocolo UDP y el puerto 520, enviando la tabla de enrutamiento completa a sus vecinos. RIPv2 realiza actualizaciones desencadenadas por eventos. Las rutas tienen un TTL (tiempo de vida) de 180 segundos, es decir que si en 6 intercambios la ruta no aparece activa, esta es borrada de la tabla de enrutamiento.

Sigan leyendo para ver cómo se configura RIP.

### **Configurar RIP (Configuración Básica)**

RIP es muy fácil de configurar así que no creo que tengan problemas. Cualquier cosa o duda me consultan.

```
Router> enable
```

```
Router# confiq terminal
```

```
Router(config)# router rip
```

```
Router(config-router)# network 10.0.0.0  
(publicamos la red directamente conectada)
```

```
Router(config-router)# network 172.16.0.0  
(publicamos la red directamente conectada)
```

```
Router(config-router)# version 2  
(habilitamos la versión 2 de RIP)
```

## **Anexos D Configuración EIGRP**

### **Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior Mejorado**

Antes de mostrarles como configurar EIGRP voy a hacer un muy breve repaso sobre la teoría. El protocolo de enrutamiento EIGRP (Extended Internal Gateway Routing Protocol), propiedad de Cisco y versión mejorada del IGRP, es un protocolo híbrido que posee características tanto de vector distancia como de estado de enlace y generalmente es utilizado en redes medianas a grandes.

#### **Características EIGRP:**

Métrica por defecto: Ancho de banda + retardo.

Posee una distancia administrativa de 90 interno y 170 externo.

Soporta hasta 255 saltos (100 por defecto).

Utilización del algoritmo DUAL para actualizaciones y rápida convergencia.

Actualizaciones parciales desencadenadas por eventos.

Soporta IP, IPv6, IPX y AppleTalk.

Soporta direccionamiento sin clase, VLSM y resumen de rutas arbitrario.

#### **Tablas EIGRP:**

- **Tabla de Vecinos:** En esta tabla EIGRP guarda las rutas hacia los routers vecinos (directamente conectados).

- **Tabla de Topología:** En esta tabla EIGRP guarda las rutas de los destinos de sus routers vecinos.

- **Tabla de Enrutamiento:** En esta tabla con la información de la “Tabla de Topología” EIGRP selecciona la mejor ruta hacia cada destino.

#### **Funcionamiento EIGRP:**

Los routers adyacentes (vecinos) del mismo Sistema Autónomo intercambian sus “Tablas de Vecinos”, arman la “Tabla de Topología” y generan la “Tabla de Enrutamiento” con las mejores rutas hacia los destinos (sucesor). En caso de fallas EIGRP tiene la capacidad de utilizar rutas alternativas (sucesor factible) precalculadas hacia un destino.

Luego de este breve resumen, les voy a mostrar una configuración básica de EIGRP.

### **Configurar EIGRP (Configuración Básica)**

```
Router> enable
Router# config terminal
```

**Router(config)# router eigrp 100**

(número del 1 al 65535 como ID de Proceso / Sistema Autónomo, los routers para ser vecinos (adyacentes) tiene que poseer el mismo ID de Proceso / Sistema Autónomo)

**Router(config-router)# network 10.0.0.0**

(publicamos la red directamente conectada)

**Router(config-router)# network 192.168.10.8 0.0.0.3**

(con la máscara wildcard publicamos una subred específica directamente conectada)

Como verán la configuración básica de EIGRP es bastante fácil, sin embargo una configuración un poco más avanzada requiere más detalles a tener en cuenta. En estos días voy a subir otros comandos EIGRP y su explicación para completar este tutorial.



## **Anexos E Configuración OSPF**

### **(Open Shortest Path First o Primero la Ruta Libre mas Corta)**

Como siempre hago, antes de realizar la configuración de OSPF, voy a hacer un breve repaso sobre este protocolo. OSPF (Open Shortest Path First o Primero la Ruta Libre más Corta) es un protocolo de enrutamiento IGP (Interior Gateway Protocol - Protocolo de Pasarela Interior) de estado de enlace utilizado en redes grandes.

#### **Características OSPF:**

Métrica: Costo (Ancho de Banda en Cisco IOS).

Distancia Administrativo: 110.

Rápida convergencia y escalabilidad.

Soporta direccionamiento sin clase, VLSM y resumen de rutas.

#### **Tablas OSPF:**

- **Base de Datos de Estado de Enlace:** Contiene los datos (LSA's) recibidos de los todos routers del área.

- **Árbol SPF:** Contiene la topología íntegra del área generada a partir de los datos de la Base de Datos de Estado de Enlace.

- **Tabla de Enrutamiento:** Tabla de Enrutamiento: Contiene la mejor ruta a cada destino utilizando los datos del Árbol SPF.

#### **Funcionamiento OSPF:**

Todos los routers de un área intercambian sus datos (LSA's), arman un Árbol SPF con la topología del área y según costo arman la tabla de enrutamiento con las mejores rutas a los destinos del área.

OSPF se puede configurar en un área o en múltiples áreas y en redes de acceso múltiple para evitar la saturación de LSA's se utiliza un router DR (designado) y un router BDR (designado de respaldo). Más adelante voy a hacer ejemplos y tutoriales de configuración de cada caso y de algunos comandos específicos de OSPF.

#### **Configurar OSPF (Configuración Básica)**

```
Router> enable
```

```
Router# config terminal
```

**Router(config)# router ospf 1**

(número del 1 al 65535 como ID de Proceso, este número lo adjudica el admin y no tiene que coincidir entre routers de la misma área para ser vecinos)




**Router(config-router)# network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0** (publicamos la red directamente conectada, siempre hay que utilizar la wildcard y el ID del área debe ser la misma para todos los routers del área)

**Router(config-router)# network 192.168.10.8 0.0.0.3 area 0**

(publicamos la subred directamente conectada, siempre hay que utilizar la wildcard y el ID del área debe ser la misma para todos los routers del área)

De todos los protocolos de enrutamiento que se tratan en el CCNA, este es el de más complicada configuración y en el que más factores tenemos que tener en cuenta. En tutoriales futuros voy a continuar con otras configuraciones y comandos de OSPF más complejos.

## BIBLIOGRAFÍA

-  CISCO SYSTEMS. CCNA Exploration 4.0 Conceptos y Protocolos de Enrutamiento [Multimedia Interactiva]. EEUU: CISCO Networking Academy. 2007-2008. Software aplicativo multimedia web.
-  Material de Apoyo de CISCO; CCNA Exploration 4.0 Conceptos y protocolos de enrutamiento.
-  Modulo de estudio CNNA2 Exploration.

## WEBGRAFÍA

-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Address\\_Resolution\\_Protocol](http://es.wikipedia.org/wiki/Address_Resolution_Protocol)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic\\_Host\\_Configuration\\_Protocol](http://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Domain\\_Name\\_System](http://es.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Internetnetwork\\_Operating\\_System](http://es.wikipedia.org/wiki/Internetnetwork_Operating_System)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Network\\_Address\\_Translation](http://es.wikipedia.org/wiki/Network_Address_Translation)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria\\_de\\_acceso\\_aleatorio\\_no\\_volátil](http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio_no_volátil)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Routing\\_Information\\_Protocol#Versiones\\_RIP](http://es.wikipedia.org/wiki/Routing_Information_Protocol#Versiones_RIP)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Transmission\\_Control\\_Protocol](http://es.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol)
-  <http://www.nocturnar.com/forum/redes-informaticas/211123-atenuacion-snr.html>
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Broadcast\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Broadcast_(inform%C3%A1tica))
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_Systems](http://es.wikipedia.org/wiki/Cisco_Systems)
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Comando\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Comando_(inform%C3%A1tica))
-  [http://es.wikipedia.org/wiki/Configuraci%C3%B3n\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Configuraci%C3%B3n_(inform%C3%A1tica))
-  <http://www.alegsa.com.ar/Dic/direccion%20logica.php>

- <http://www.cual-es-mi-ip-publica.com/>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n\\_MAC](http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_MAC)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_privada](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_privada)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Emisor>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Encaminamiento>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Gateway\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Gateway_(inform%C3%A1tica))
- <http://akus.net84.net/glosario-de-terminos.html>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Mensaje>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Modos\\_de\\_direccionamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Modos_de_direccionamiento)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Packet\\_Tracer](http://es.wikipedia.org/wiki/Packet_Tracer)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Internet\\_Protocol](http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Puerto\\_serie](http://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_serie)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador\\_\(dispositivo\\_de\\_red\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador_(dispositivo_de_red))
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Terminal\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_(inform%C3%A1tica))
- [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=146](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=146)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic\\_Host\\_Configuration\\_Protocol](http://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol)
- <http://es.kioskea.net/faq/2759-router-cisco-configuracion-basica>
- [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=101](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=101)
- [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=102](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=102)
- <http://ingrc.files.wordpress.com/2009/06/rip-packet-tracer.pdf>
- [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=204](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=204)
- [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=208](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=208)
- <http://es.kioskea.net/contents/internet/routage.php3>
- [http://www.utp.edu.co/php/revistas/cafeconletras/docsFTP/92842sis\\_i  
cont ec.pdf](http://www.utp.edu.co/php/revistas/cafeconletras/docsFTP/92842sis_i<br/>cont ec.pdf)
- [http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id\\_noticia=160](http://www.garciagaston.com.ar/verpost.php?id_noticia=160)